

KUALITAS YOGHURT PROBIOTIK DENGAN KOMBINASI TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.) DAN SUSU SKIM

Quality of Probiotic Yoghurt in Combination with Red Kidney Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Flour and Skim Milk

Stella¹, L.M. Ekawati Purwijantiningih², F. Sinung Pranata³
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta
phileo.bashert@yahoo.com

Abstrak

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang telah umum dibudidayakan di Indonesia. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kacang merah diketahui termasuk sumber protein nabati dan mengandung serat pangan tidak larut yang tinggi serta mengandung oligasakarida yang dapat digunakan sebagai sumber prebiotik bagi pertumbuhan bakteri probiotik seperti *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus* pada produk yoghurt probiotik. Yoghurt adalah produk koagulasi susu yang dihasilkan setelah melewati tahap fermentasi oleh BAL. Untuk meningkatkan kualitas yoghurt probiotik, ditambahkan tepung kacang merah dan susu skim ke dalam yoghurt dengan perlakuan kombinasi tepung kacang merah:susu skim adalah 0:10%; 1:9%; 2:8% dan 3:7%. Penambahan susu skim berfungsi untuk meningkatkan kekentalan, aroma dan total asam serta kandungan protein yoghurt. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi tepung kacang merah dan susu skim terhadap kualitas fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik dari yoghurt probiotik. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan RAL faktorial dengan dua faktor yaitu kombinasi tepung kacang merah dan susu skim dengan umur simpan (hari ke-0, 5, 10, 15). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, yoghurt probiotik dengan penambahan 3% tepung kacang merah dan 7% susu skim menghasilkan yoghurt dengan kualitas yang baik dengan kadar protein 7,24%; asam laktat 0,9%; derajat keasaman 4,5; lemak 2,35%, serat kasar 0,73% serta mengandung BAL sebanyak 8,83 log CFU/ml hingga hari ke-15.

Keywords: Yoghurt, probiotik, kacang merah, susu skim

PENDAHULUAN

Yoghurt probiotik adalah susu yang difermentasi oleh BAL spesies *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*, kedua bakteri memiliki efek menguntungkan bila dikonsumsi dengan cara memperbaiki mikroflora saluran

pencernaan. (Gilliland, 1850; Fuller, 1992). Bakteri probiotik dapat menggunakan oligosakarida sebagai substrat, umumnya banyak terkandung dalam biji-bijian. Salah satunya adalah tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) yang mengandung oligosakarida seperti sukrosa, rafinosa dan stakiosa (Zakaria dan Soesanto, 1996). Manfaat lain dari penambahan tepung kacang merah adalah meningkatkan kadar protein nabati, senyawa fenolik, flavonoid, dan lektin (Franco, 2005; Ofongo, 2007; Zein, 2007).

Susu skim merupakan bahan tambahan yang umum ditambahkan ke dalam *yoghurt*. BAL menggunakan susu skim sebagai sumber energi dan metabolisme. Selain itu, susu skim dapat mempertahankan konsistensi *yoghurt* dan dapat mengurangi rasa lagu dari tepung kacang merah (Helferich dan Westhoff, 1980, Fardiaz dan Jenie, 1982).

Berdasarkan penelitian Soebroto (2012), susu kacang merah dapat digunakan sebagai substrat dalam pembuatan minuman probiotik. Hal ini ditunjukkan pula oleh Elizabeth (2003), *yoghurt* sinbiotik kacang kedelai disimpan selama 15 hari menunjukkan viabilitas BAL pada kisaran 10^9 CFU/ml. Penambahan susu skim dan susu kacang merah yang dilakukan oleh Teja (1990), menunjukkan kualitas *yoghurt* yang baik dan dapat diterima oleh panelis. Tujuan penelitian ini adalah kombinasi penambahan tepung kacang merah dan susu skim pada *yoghurt* probiotik dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik produk.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknobia Pangan Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada bulan November 2013 hingga April 2014. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan RAL faktorial dengan dua faktor yaitu kombinasi tepung kacang merah dan susu skim dengan umur simpan (hari ke-0, 5, 10, 15). Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pembuatan tepung kacang merah, uji proksimat tepung kacang merah, perbanyakan *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*, pembuatan starter, fermentasi yoghurt, uji kualitas mikrobiologis (viabilitas BAL, ALT dan Salmonella), kimia (lemak, protein, serat kasar, pH, dan asam laktat), fisik (warna), uji organoleptik (warna, aroma, rasa, dan konsistensi), serta analisis hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Proksimat Tepung Kacang Merah

Tepung kacang merah memiliki kadar air sebesar 6,70% (Tabel 1), hasil ini telah sesuai dengan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1992), bahwa kadar air maksimal sebesar 10%. Penelitian yang dilakukan oleh Hesti dkk. (2013) dengan perlakuan pendahuluan perebusan kacang merah selama 90 menit menunjukkan nilai kadar air sebesar 9,06%. Pada penelitian ini, kacang merah hanya direbus selama 60 menit dan dikeringkan dengan oven selama 7 jam.

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata kadar lemak tepung kacang merah adalah 5,9%. Kadar lemak yang terkandung dalam tepung kacang merah lebih besar

dibandingkan standar dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1992), yakni 2,4%. Penelitian yang dilakukan Hesti dkk. (2013), menunjukkan kadar lemak tepung kacang merah sebesar 8,66%, sedangkan penelitian yang dilakukan Ekawati (1999) sebesar 2,21%. Kandungan lemak yang berbeda-beda dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, cara penanaman dan wilayah penanaman yang berbeda serta adanya perbedaan perlakuan pendahuluan pada kacang merah. Menurut Hesti dkk (2013), faktor lainnya adalah perendaman dan perebusan dapat mengaktifkan enzim lipase.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Tepung Kacang Merah

No.	Parameter	Jumlah (%)
1	Kadar air	6,70
2	Kadar lemak	5,90
3	Kadar serat kasar	1,07
4	Kadar abu	2,80
5	Kadar protein	20,50

Salunkhe dan Kaddam (1989) menyatakan bahwa kacang merah memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi sekitar 3,17% dari bahan. Teori ini sesuai dengan hasil penelitian dimana kadar abu rata-rata pada tepung kacang merah yaitu 2,8% (Tabel 1). Kadar abu sebesar 2,76% didapatkan pada penelitian Ekawati (1999) dan 4,96% pada penelitian Hesti dkk. (2013). Adanya perlakuan perendaman dan perebusan menyebabkan larutnya molekul-molekul mineral ke dalam medium.

Pada penelitian ini, didapatkan kadar serat kasar tepung kacang merah sebesar 1,07% (Tabel 1). Menurut penelitian Ekawati (1999), kadar serat kasar tepung kacang merah yang dikeringkan dengan oven sebesar 1,94% dan menurut Hesti dkk. (2013), kadar serat kasar tepung kacang merah yang direbus selama 90 menit adalah 0,74%.

Kacang merah mengandung serat pangan tidak larut yang lebih tinggi dibanding serat pangan larut (Khan dkk., 2007). Perendaman dapat menyebabkan senyawa oligosakarida yang tergolong sebagai serat pangan larut ke medium perendaman dan terdegradasinya serat pangan karena adanya fermentasi spontan (Hesti dkk., 2013).

Berdasarkan Tabel 1, kadar protein tepung kacang merah adalah 20,5%. Hal ini sesuai dengan standar Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1992), kisaran tepung kacang merah berkisar 23%. Beda halnya dengan penelitian Hesti dkk. (2013) dan Ekawati (1999), kadar protein tepung kacang merah adalah 16,33 dan 17,24%. Hal ini dapat terjadi karena perlakuan pendahuluan perendaman dan perebusan yang menyebabkan larutnya protein polar ke dalam medium air. Menurut Iorgyer dkk. (2009), perendaman dan perebusan dapat menurunkan kadar protein karena terjadi difusi substansi nitrogen yang larut ke dalam air rendaman dan rebusan.

B. Analisis Kimia *Yoghurt* Probiotik

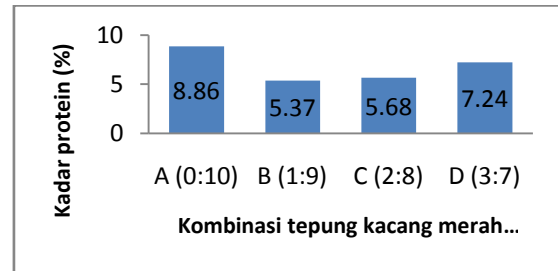
1. Analisis Kadar Protein *Yoghurt* Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

Hasil analisis kadar protein *yoghurt* dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1. Askar dan Sugiarto (2005) menyatakan bahwa kadar protein *yoghurt* ditentukan oleh kuantitas bahan yang ditambahkan, semakin tinggi kadar protein bahan maka meningkatkan kadar protein *yoghurt* . Pada penelitian ini, bahan yang ditambahkan adalah tepung kacang merah (protein 20,5%) dan susu skim (protein 36,1%).

Tabel 2. Kadar protein *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Kons. tepung kacang merah : susu skim (%)	Kadar protein (%)
A (0:10)	8,86 ^b
B (1:9)	5,37 ^a
C (2:8)	5,68 ^a
D (3:7)	7,24 ^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 0,05$)



Gambar 1. Kadar protein *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Jumlah BAL diduga juga memengaruhi kadar protein yang dihasilkan karena adanya degradasi protein oleh enzim-enzim protease bakteri. Dugaan ini diperkuat oleh Granito dan A'Ivarez (2006) bahwa protein yang didegradasi oleh enzim protease dan peptidase akan menyebabkan pelepasan asam amino dan rantai pendek peptida. Yusmarini dan Efendi (2004) juga menjelaskan bahwa komponen utama penyusun sel mikrobial adalah protein sehingga semakin banyak sel yang lisis maka semakin tinggi kadar protein pada *yoghurt*. BAL mengandung protein yang tinggi yakni sekitar 60-70% dari berat keringnya atau protein BAL menyumbangkan 7% dari total protein *yoghurt* (Fardiaz, 1992; Botazzi, 1983).

2. Analisis Kadar Asam Laktat *Yoghurt* Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

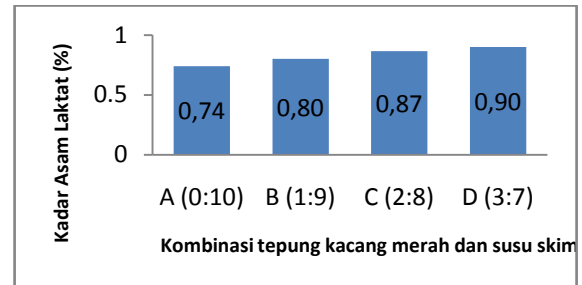
Menurut Badan Standardisasi Nasional (2009), kadar asam laktat berkisar antara 0,5-2,0%. Rata-rata kadar asam laktat *yoghurt* dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim dapat dilihat pada Tabel 3. Gambar 2 menunjukkan bahwa seiring penambahan tepung kacang merah, meningkatkan kadar asam laktat *yoghurt*. Kacang merah mengandung oligosakarida yang berfungsi sebagai prebiotik

bagi BAL sehingga meningkatkan kadar asam laktat. Menurut Usmiati dan Utami (2008), *Lactobacillus acidophilus* mampu menggunakan sukrosa, rafinosa, dan stakiosa kacang merah sebagai sumber karbon.

Tabel 3. Kadar asam laktat *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Kons. tepung kacang merah : susu skim (%)	Kadar asam laktat (%)
A (0:10)	0,74 ^a
B (1:9)	0,80 ^a
C (2:8)	0,87 ^a
D (3:7)	0,90 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 0,05$)



Gambar 2. Kadar asam laktat *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

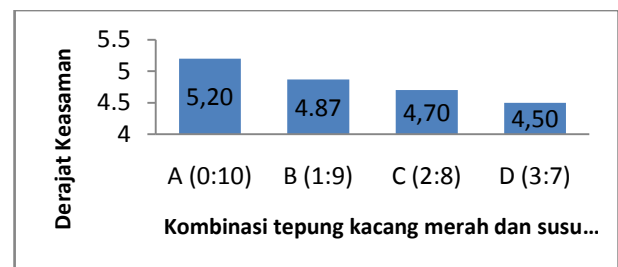
3. Analisis Derajat Keasaman (pH) *Yoghurt* Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

Berdasarkan hasil uji Anava, dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi tepung kacang merah dan susu skim tidak mempengaruhi derajat keasaman (pH) *yoghurt* secara nyata (Tabel 4). Walaupun nilai pH tidak berbeda secara nyata tetapi kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah, maka pH yang dihasilkan akan semakin rendah (Gambar 3).

Tabel 4. Derajat keasaman *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Kons. tepung kacang merah : susu skim (%)	Derajat keasaman
A (0:10)	5,20 ^a
B (1:9)	4,87 ^a
C (2:8)	4,70 ^a
D (3:7)	4,50 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 0,05$)



Gambar 3. Derajat keasaman *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

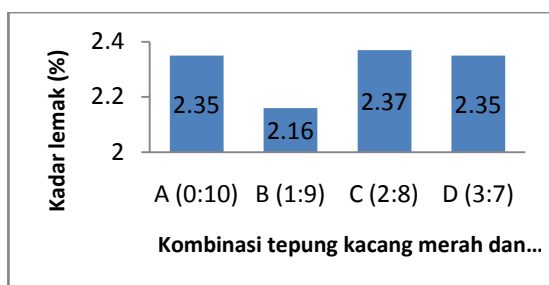
4. Analisis Lemak *Yoghurt* Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil kadar lemak bervariasi dari perlakuan yang satu dengan lainnya. Rata-rata kadar lemak *yoghurt* berkisar dari 2,16% hingga 2,37% (Tabel 5). Hal ini sesuai dengan mutu Badan Standardisasi Nasional (2009), yang mencantumkan syarat kadar lemak sekitar 0,6-2,9%.

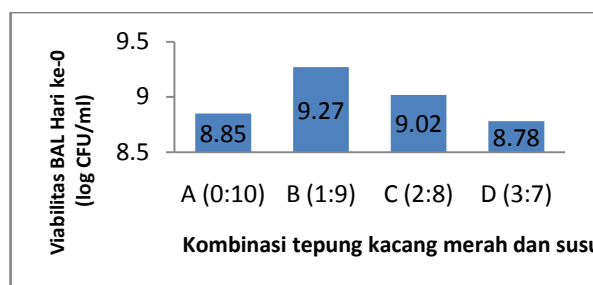
Tabel 5. Kadar lemak *yoghurt* dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Kons. tepung kacang merah : susu skim (%)	Kadar lemak (%)
A (0:10)	2,35a
B (1:9)	2,16a
C (2:8)	2,37a
D (3:7)	2,35a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 0,05$)



Gambar 4. Kadar lemak *yoghurt* dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim



Gambar 5. Viabilitas BAL *yoghurt* pada hari ke-0 dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Pada Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah maka lemak yang diuraikan oleh BAL semakin tinggi sehingga kadar lemak pada *yoghurt* cenderung menurun disebabkan karena BAL memiliki kemampuan lipolitik. Bila hasil kadar lemak dibandingkan dengan hasil viabilitas BAL pada hari ke-0, dapat dilihat hubungan yang berbanding terbalik yakni semakin meningkatnya jumlah BAL dalam *yoghurt* menyebabkan semakin

menurunnya kadar lemak. Hal ini dinyatakan oleh Gardiner dkk. (2000), BAL membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan, seiring meningkatnya jumlah BAL nutrisi yang dibutuhkanpun semakin banyak, salah satu nutrisinya adalah lemak.

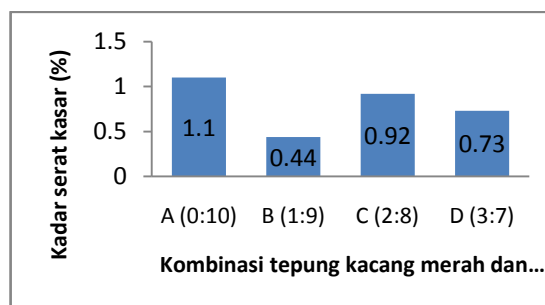
5. Analisis Serat Kasar *Yoghurt* Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

Pada Tabel dan Gambar 6, kadar serat kasar pada perlakuan A (tanpa tepung kacang merah) sebesar 1,1% dapat dipengaruhi dari serat susu skim dan BAL. BAL yang digunakan adalah *Lactobacillus acidophilus* yang tergolong ke dalam bakteri probiotik.

Tabel 6. Kadar serat kasar *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Kons. tepung kacang merah : susu skim (%)	Kadar lemak (%)
A (0:10)	1,11 ^a
B (1:9)	0,44 ^a
C (2:8)	0,93 ^a
D (3:7)	0,73 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 0,05$)



Gambar 6. Kadar serat kasar *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Menurut Widodo (2003), *Lactobacillus acidophilus* dapat menghasilkan selubung polisakarida pada lapisan terluar dari selnya. Lapisan polisakarida ini selain untuk pertahanan diri, juga dapat digunakan sebagai cadangan makanan pada saat berada pada kondisi nutrien yang buruk. Meskipun BAL memasuki fase kematian sel, tetapi lapisan polisakarida tetap ada dan terakumulasi pada medium fermentasi serta terukur pada saat perhitungan serat kasar sehingga meningkatkan kadar serat kasar.

C. Analisis Mikrobiologi *Yoghurt* Probiotik

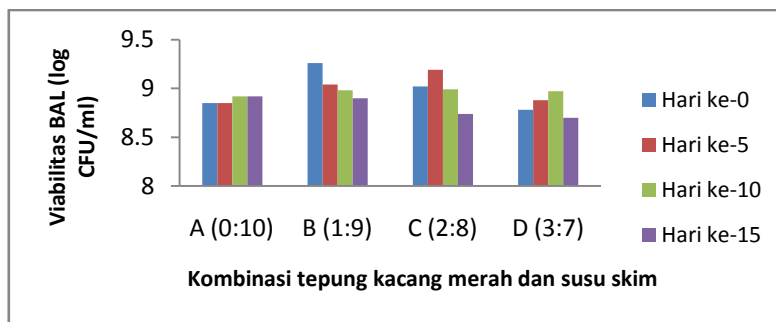
1. Uji Viabilitas Bakteri Asam Laktat *Yoghurt* Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

Berdasarkan hasil analisis Anava (Tabel 7) diketahui penambahan kombinasi tepung kacang merah dan susu skim (antarperlakuan) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap viabilitas BAL. Pada hari ke-0, viabilitas BAL pada *yoghurt* mengalami fase adaptasi. Pada hari ke-5, perlakuan C dan D mengalami peningkatan viabilitas BAL, diduga BAL dapat beradaptasi dengan medium susu dan menggunakan tepung kacang merah. Perlakuan B mengalami fase pertumbuhan awal dan kematian secara cepat dari hari ke-5 hingga ke-15.

Tabel 7. Viabilitas Bakteri Asam Laktat *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim dengan masa simpan hingga hari ke-15

Kons. tepung kacang merah : susu skim (%)	Hari ke-				Rata-rata
	0	5	10	15	
A (0:10)	8,85 ^a	8,85 ^a	8,92 ^a	8,92 ^a	8,89 ^a
B (1:9)	9,26 ^a	9,04 ^a	8,98 ^a	8,90 ^a	9,05 ^a
C (2:8)	9,02 ^a	9,19 ^a	8,99 ^a	8,74 ^a	8,98 ^a
D (3:7)	8,78 ^a	8,88 ^a	8,97 ^a	8,70 ^a	8,83 ^a
Rata-rata	8,98 ^a	8,99 ^a	8,97 ^a	8,81 ^a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 0,05$)



Gambar 7. Viabilitas BAL *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim dengan masa simpan hingga hari ke-15

Jumlah BAL hingga hari ke-15 masih berada dalam kisaran 9 log CFU/ml.

Hal ini sesuai dengan penelitian penelitian Elizabeth (2003), viabilitas BAL pada

yoghurt sinbiotik pada hari ke-15 masih berada dalam kisaran 9 log CFU/ml. Hal ini menunjukkan bahwa kacang-kacangan memiliki senyawa oligosakarida yang dapat dimanfaatkan oleh BAL khususnya *Lactobacillus acidophilus*.

2. Uji Salmonella Yoghurt Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

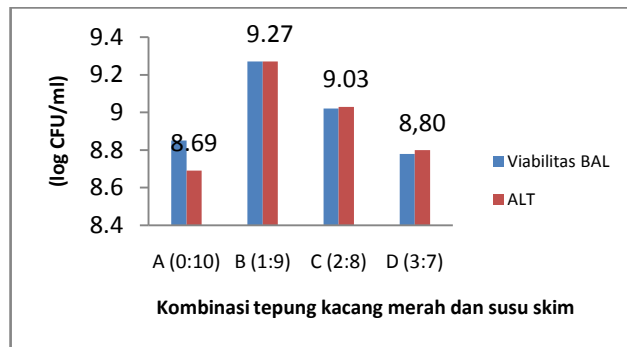
Berdasarkan hasil pengamatan, setiap perlakuan menunjukkan hasil negatif terhadap uji *Salmonella*. Hasil negatif yang dapat dilihat pada Gambar 12 ditandai dengan tidak dijumpainya koloni berbintik hitam pada medium SSA sehingga *yoghurt* probiotik telah memenuhi kriteria Badan Standardisasi Nasional (2009). Menurut Widodo (2003), *Salmonella* tidak tumbuh pada *yoghurt* karena pembuatan *yoghurt* melewati tahap sterilisasi, BAL menghasilkan metabolit sekunder berupa bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan mikrobial yang tidak diinginkan.

3. Uji Angka Lempeng Total Yoghurt Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa peningkatan jumlah angka lempeng total terjadi seiring dengan peningkatan viabilitas BAL (Tabel 8 dan Gambar 8). Jumlah viabilitas BAL cenderung sama dengan jumlah angka lempeng total. Hal ini berarti produk *yoghurt* tidak mengalami kontaminasi, bakteri yang terkandung dalam *yoghurt* adalah bakteri yang diharapkan yaitu *L. acidophilus* dan *S. thermophilus*.

Tabel 8. Viabilitas BAL hari ke-0 dan angka lempeng total *yoghurt* probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

Kons. tepung kacang merah : susu skim	Viabilitas BAL (log CFU/ml)	Angka Lempeng Total (log CFU/ml)
A (0:10)	8,78	8,80
B (1:9)	8,85	9,27
C (2:8)	9,27	9,03
D (3:7)	9,02	8,80



Gambar 8. Viabilitas BAL hari ke-0 dan ALT (*yoghurt*) probiotik dengan penambahan tepung kacang merah dan susu skim

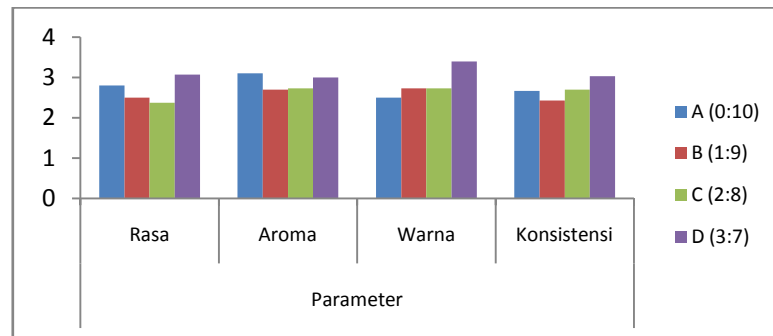
D. Analisis Fisik *Yoghurt* Probiotik

Uji Warna *Yoghurt* Probiotik dengan Penambahan Tepung Kacang Merah dan Susu Skim

Kacang merah melewati proses perendaman dan perebusan dengan air sehingga melarutkan pigmen antosianin dan warna tepung kacang merah berubah menjadi abu-abu. Ketika telah dicampurkan ke dalam *yoghurt*, warna tepung kacang merah menjadi tidak dominan karena jumlah yang ditambahkan sedikit bila dibandingkan dengan susu cair dan susu skim. Hal inilah yang menyebabkan warna *yoghurt* probiotik cenderung berwarna putih.

F. Uji Organoleptik *Yoghurt* Probiotik

Uji organoleptik dilakukan terhadap 30 orang panelis yang memiliki latar belakang menyukai jenis minuman fermentasi seperti *yoghurt*. Berdasarkan Gambar 9. dapat dilihat bahwa panelis cenderung menyukai *yoghurt* dengan kombinasi 3% tepung kacang merah dan 7% susu skim berdasarkan parameter rasa, aroma, warna dan konsistensi.



Gambar 9. Pengujian organoleptik dengan parameter rasa, aroma, warna, dan konsistensi pada *yoghurt* probiotik dengan kombinasi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan susu skim

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Penambahan kombinasi tepung kacang merah dan susu skim pada *yoghurt* memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar asam laktat, pH, lemak, serat kasar, dan viabilitas BAL, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap uji protein.
2. Penambahan kombinasi 3% tepung kacang merah dan 7% susu skim menghasilkan *yoghurt* yang baik.
3. Viabilitas BAL pada *yoghurt* probiotik dengan kombinasi tepung kacang merah dan susu skim yang disimpan pada suhu pendingin hingga hari ke-15 masih memenuhi standar yakni lebih dari 10^7 CFU/ml.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai *yoghurt* dengan bahan dasar kacang merah agar didapatkan konsentrasi yang lebih solid
2. Perlu ditambah sirup jagung atau gula sehingga lebih diminati konsumen

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Yoghurt*. SNI 01-2981-2009. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Botazzi, V. 1983. Other Fermented Dairy Product. In: *Biotechnology: A Comprehensive Treatise*. 8:5-16.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H. dan Wootton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. UI- Press, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes). 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Ekawati, D. 1999. Pembuatan Cookies dari Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). *Skripsi S-I*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Elizabeth, D.A.A. 2003. Pembuatan *Yoghurt* Sinbiotik dengan Menggunakan Kultur Campuran *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei strain shirota* dan *Bifidobacterium breve*. *Skripsi S-I*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fardiaz, S. dan Jenie, B.S.L. 1982. Pengaruh Penambahan Susu Skim Bubuk dan Komposisi Starter terhadap Mutu *Yoghurt* Kedelai. *Bul. Pen. Ilmu dan Teknol. Pangan*. 1:231-248.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia, Jakarta.
- Franco, D. 2005. *Histological and Physiological Changes Induced by Red Kidney Bean Lectins in the Digestive System of Rainbow Trout*. University of Torino, Torino.
- Fuller, R. 1992. *Probiotics The Scientific Basis*. Chapman and Hall, Madras.
- Gardiner, G.E., O' Sullivan, J., Kelly, J., Auty, A.E., Fitzgerald, G.F., Collins J.K., Ross, R.P., dan Stanton, C. 2000. *Comparative Survival Rates of Human Derived Probiotic Lactobacillus paracasei and Lactobacillus salivarius*. American Society for Microbiology, New York.
- Gilliland, S.E. 1986. *Bacterial Starter Cultures for Food*. CRC Press. Boca Parton, Florida.
- Granito, M., dan A'Ivarez, G. 2006. Lactic Acid Fermentation of Black Beans (*Phaseolus vulgaris*): Microbiological and Chemical Characterization. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86: 1164-1171.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur*. Liberty, Yogyakarta.
- Helferich, W. dan Westhoff, D.C. 1980. *All About Yoghurt*. Prentice-Hall Inc, New York.
- Hesti, A.P., Affandi, D.R., dan Ishartani D. 2013. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2 (1): 20-29.
- Iorgyer, M.I., Adeka, I.A., Ikondo, N.D., Okoh, J.J. 2009. The Impact of Boiling Periods on the Proximate Composition and Level of Some Anti-Nutritional Factors in Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) Seeds. *J. PAT*. 5 (1): 92-102.

- Khan, A.R., Alam, S., Ali, S., Bibi, S., dan Khalil, I. A. 2007. Dietary Fiber Profile of Food Legumes. *J. Agric.* 23(3):141-148.
- Ofongo, S.T. 2007. *Processed Kidney Bean (Phaseolus vulgaris) in Broiler Feeding: Performance Characteristics*. University of Department of Animal Science, Nigeria.
- Soebroto, E.R.N. 2012. Fermentasi Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Menggunakan Isolat Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus plantarum* EM1 dan *Lactobacillus pentosus* EM1). *Naskah Skripsi S-1*. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Teja, M. 1990. *Pengaruh Pengupasan, Penambahan Susu Skim dan Gelatin terhadap Mutu Yoghurt Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Usmiati, S. dan Utami, T. 2008. Pengaruh Bakteri Probiotik Terhadap Mutu Sari Kacang Tanah Fermentasi. *J. Pascapanen*. 5(2):27-36.
- Widodo, W. 2003. *Bioteknologi Industri Susu*. Lacticia Press, Yogyakarta.
- Yusmarini dan Efendi, R. 2004. Evaluasi Mutu Soyghurt yang Dibuat dengan Penambahan Beberapa Jenis Gula. *Jurnal Natur Indonesia*. 6 (2): 104-110.
- Zakaria F.R., dan Suciono 1996. Isolasi dan Karakterisasi Protein Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Kacang Tolo (*Vigna unguiculata*) Lokal serta Pengujian Sifat Antigeniknya Sebelum dan Sesudah Fermentasi Asam Laktat. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 7 (2): 1-9
- Zein. 2007. Kacang Merah Sumber Protein Nabati yang Bebas Lemak dan Rendah Kalori. Erlangga, Jakarta.